

Rec'd PCT/PTO 23 DEC 2004

PCT/JP 03/08108

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

26.06.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年 6月28日

出願番号
Application Number: 特願2002-191506
[ST. 10/C]: [JP 2002-191506]

REC'D 15 AUG 2003
WIPO PCT

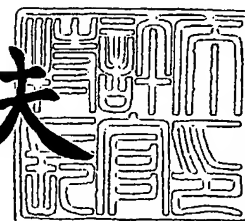
出願人
Applicant(s): 日本ビクター株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 7月31日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2003-3060956

【書類名】 特許願

【整理番号】 414000513

【提出日】 平成14年 6月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/135
G11B 7/14

【発明の名称】 光ピックアップ

【請求項の数】 13

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

【氏名】 大山 実

【特許出願人】

【識別番号】 000004329

【氏名又は名称】 日本ビクター株式会社

【代理人】

【識別番号】 100083806

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 秀和

【電話番号】 03-3504-3075

【選任した代理人】

【識別番号】 100068342

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 保男

【選任した代理人】

【識別番号】 100100712

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦

【選任した代理人】

【識別番号】 100087365

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗原 彰

【選任した代理人】

【識別番号】 100079946

【弁理士】

【氏名又は名称】 横屋 赳夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100100929

【弁理士】

【氏名又は名称】 川又 澄雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100108707

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 友之

【選任した代理人】

【識別番号】 100095500

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100101247

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 俊一

【選任した代理人】

【識別番号】 100098327

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 俊雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9802012

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ピックアップ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 波長を有し、かつ記録可能なパワーを有する第 1 レーザ光を出射する第 1 レーザ光源と、

前記第 1 波長よりも長い第 2 波長を有し、かつ記録可能なパワーを有する第 2 レーザ光を出射する第 2 レーザ光源及び前記第 1、第 2 レーザ光を受光する受光手段を備えた集積デバイスと、

前記第 1 波長を有する前記第 1 レーザ光に対して偏光選択性を有し、前記第 2 波長を有する前記第 2 レーザ光に対して偏光非選択性を有し、かつ前記第 1 レーザ光源から出射された前記第 1 レーザ光を入射させる第 1 面と、前記第 1 レーザ光を情報記録媒体側へ出射させるとともに前記情報記録媒体側からの前記第 1 レーザ光の復路光を入射させる第 2 面と、前記復路光を前記集積デバイス側に出射させる第 3 面とを備えた偏光ビームスプリッタと、

を有することを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 2】 請求項 1 に記載された光ピックアップであって、前記偏光ビームスプリッタは、前記偏光ビームスプリッタに対して P 偏光を有する前記第 1 レーザ光を全透過し且つ、S 偏光を有する前記第 1 レーザ光を全反射するとともに、偏光状態に依らず前記第 2 レーザ光を全反射する特性を有することを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 3】 請求項 1 に記載された光ピックアップであって、前記偏光ビームスプリッタは、前記偏光ビームスプリッタに対して P 偏光を有する前記第 1 レーザ光を全透過し且つ、S 偏光を有する前記第 1 レーザ光を全反射するとともに、偏光状態に依らず前記第 2 レーザ光を全透過する特性を有することを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 4】 請求項 1 に記載された光ピックアップであって、前記偏光ビームスプリッタは、前記第 1 レーザ光源から出射される前記第 1 レーザ光を前記情報記録媒体側へ透過すると共に前記情報記録媒体からの前記第 1 レーザ光の復路光を前記集積デバイス側へ反射し、かつ前記第 2 レーザ光源から

の前記第 2 レーザ光を前記情報記録媒体側へ反射すると共に前記情報記録媒体からの前記第 2 レーザ光の復路光を前記集積デバイス側へ反射し、

前記受光手段は、前記偏光ビームスプリッタから出射された、前記情報記録媒体からの前記第 1 レーザ光及び前記第 2 レーザ光の復路光を受光することを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 5】 請求項 1 に記載された光ピックアップであって、

前記偏光ビームスプリッタは、前記第 1 レーザ光源から出射される前記第 1 レーザ光を前記情報記録媒体側へ反射すると共に前記情報記録媒体からの第 1 レーザ光の復路光を前記集積デバイス側へ透過し、かつ前記第 2 レーザ光源からの前記第 2 レーザ光を前記情報記録媒体側へ透過すると共に前記情報記録媒体からの前記第 2 レーザ光の復路光を前記集積デバイス側へ透過し、

前記受光手段は、前記偏光ビームスプリッタから出射された、前記情報記録媒体からの前記第 1 レーザ光及び前記第 2 レーザ光の復路光を受光することを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 6】 請求項 4 又は 5 に記載された光ピックアップであって、前記第 1 レーザ光は 650 nm 帯の波長を有し、前記第 2 レーザ光は 780 nm 帯の波長を有することを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 7】 請求項 4 又は 5 に記載された光ピックアップであって、前記第 1 レーザ光源と前記偏光ビームスプリッタの間に、当該第 1 レーザ光源からの第 1 レーザ光を平行化する第 1 コリメータレンズを有し、前記集積デバイスと前記偏光ビームスプリッタの間に、当該第 2 レーザ光源からの第 2 レーザ光を平行化する第 2 コリメータレンズを有することを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 8】 請求項 7 に記載された光ピックアップであって、前記偏光ビームスプリッタは、前記第 1 コリメータレンズによって平行化された第 1 レーザ光の平行光束の入射平面を円形に整形するために、前記平行光束の光軸に対して傾斜した傾斜面を有することを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 9】 請求項 4 に記載された光ピックアップであって、前記偏光ビームスプリッタは、前記第 1 レーザ光の波長に対して、P 偏光を透過し且つ S 偏光を反射する機能を有し、前記第 2 レーザ光の波長に対して、P 偏光及び S 偏光

のいずれも反射する全反射偏光ビームスプリッタとして機能することを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 10】 請求項 5 に記載された光ピックアップであって、前記偏光ビームスプリッタは、前記第 1 レーザ光の波長に対して、S 偏光を反射し且つ P 偏光を透過する機能を有し、前記第 2 レーザ光の波長に対して、P 偏光及び S 偏光のいずれも透過する透明部材として機能することを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 11】 請求項 4 又は 5 に記載された光ピックアップであって、前記偏光ビームスプリッタと対物レンズの間に、当該偏光ビームスプリッタから対物レンズへ向かう前記第 1 レーザ光及び前記第 2 レーザ光を平行化するコリメータレンズを有することを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 12】 請求項 4 に記載された光ピックアップであって、前記第 1 レーザ光源と、前記集積デバイスと、前記偏光ビームスプリッタは、それらを結ぶ光軸が同一平面に位置するように配置され、

前記第 1 レーザ光源は、前記第 1 レーザ光の偏光方向が前記平面に平行になるように配置され、前記第 2 レーザ光源は、前記第 2 レーザ光の偏光方向が前記平面に垂直となるように配置されたことを特徴とする光ピックアップ。

【請求項 13】 請求項 5 に記載された光ピックアップであって、前記第 1 レーザ光源と、前記集積デバイスと、前記偏光ビームスプリッタは、それらを結ぶ光軸が同一平面に位置するように配置され、

前記第 1 レーザ光源は、前記第 1 レーザ光の偏光方向が、偏光ビームスプリッタへ入射する位置で前記平面に平行になるように配置され、前記第 2 レーザ光源は、前記第 2 レーザ光の偏光方向が偏光ビームスプリッタへ入射する位置で前記平面に垂直となるように配置されたことを特徴とする光ピックアップ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、光ディスク等の光情報記録媒体の記録または再生に用いられる光ピックアップに関する。

【0002】

【従来の技術】

CD (Compact Disc) の約7倍の容量を持つDVD (Digital Versatile Disc) が近年急速に普及している。また大量複製可能なDVD-Videoは、映画等のコンテンツ配布及びレンタル媒体としてVHS等のテープ媒体に取って代わろうとしている。

【0003】

さらに、DVD-RAM、DVD-R、DVD-RW、DVD+R、DVD+RW等の記録用規格も、PC用ドライブや単体ビデオレコーダとして普及が予定されている。

【0004】

前記CDに関しても記録可能のCD-Rが広く普及している。

【0005】

上記事情から、光ディスク記録装置は、上記DVDを中心とした650nm帯域及び、CDを中心とした780nm帯域のいずれについても記録機能が要求される。

【0006】

またDVD系での多岐にわたる規格のすべてに対して再生・記録の互換性が求められており、これらに用いられる光ピックアップの機能及び構造は複雑さを増している。

【0007】

一方、前記民生用途での普及に伴い、装置の低価格化及び小型化、軽量化の要求も高まっており、複雑かつ多機能でありながら、簡易かつ小型で低価格の光ピックアップの開発が求められている。

【0008】

以下、上記機能を有する光ピックアップを2波長記録ピックアップと称する。

【0009】

前記2波長記録ピックアップは一般的に、以下の要請を充足する必要がある。

【0010】

1. 偏光系、非偏光系

DVD記録型ピックアップでは、PBSと波長板との組み合わせ（偏光系）により往路・復路の効率を100%に近づけ、レーザ光源の負担を軽減しつつ記録パワーを確保することが必要である。

【0011】

他方、CD系では、レーザ光源の負担がさほどでない。また、市場には複屈折の大きいCDディスクが多数出回っている。従ってCD系では、ディスクの再生性能劣化の副作用を避ける見地から非偏光系が事実上標準となっている。

【0012】

2. ビーム整形

レーザ出射光の楕円形ビーム強度分布を有効利用するため、DVD記録光学系などでは、光路上に、楔状の透過部品を挿入し強度分布を真円化（ビーム整形）する手法が一般的に用いられている。特にDVD-RAMでは必要な記録パワーが高く特にビーム整形が必須となる。なお、ビーム整形については、1) 平行光束中で行う必要がある、2) 2波長同時に同一のプリズムでビーム整形することは困難である（色収差による）等の制約がある。

【0013】

なお、CD系では上記のようなレーザ光源の負担は軽くビーム整形は不要である。

【0014】

図14は、前記要請を概略充足する従来の2波長記録ピックアップの一例を示す。

【0015】

同図に示すようにこのピックアップは、DVDレーザ光源501と、コリメータレンズ502と、グレーティング503と、フロントモニタ504と、偏光ビームスプリッタ505と、1/4波長板506と、ダイクロイックミラー507と、立ち上げミラー508と、第2コリメータレンズ509と、検出レンズ510と、受光素子511と、CDレーザ光源付き集積デバイス512と、コリメータレンズ513と、ミラー514と、第2フロントモニタ515と、を有する。

なお、前記偏光ビームスプリッタ 505 は、前記強度分布整形機能を有する。

【0016】

前記ピックアップにおいて CD レーザ光は、集積デバイス 512 のレーザ光源から出射後、コリメータレンズ 513 で平行化され、(ビーム整形を経ず) ミラー 514 を経由し、図示しない光ディスクへ照射され、光ディスクからの戻り光も同一経路で集積デバイス 512 内の受光素子へ戻る。

【0017】

一方、DVD レーザ光は、レーザ光源 501 から P 偏光波として出射され、コリメータレンズ 502 で平行化された後、グレーティング 503 を介して偏光ビームスプリッタ (PBS) 505 の一端 505 a から入射し、反射面 505 b で反射し、PBS 膜面 505 d を介して他端 505 c から出射し、当該他端 505 c に接触して取り付けられている 1/4 波長板 506 で円偏光とされ、図示しない光ディスクに照射される。前記光ディスクからの戻り光は、再度 1/4 波長板 506 で S 偏光とされ、前記偏光ビームスプリッタ 505 の他端 505 c へ再入射し、当該偏光ビームスプリッタ 505 の PBS 膜面 505 d で反射され (以て、復路光学系が分離され)、第 2 コリメータレンズ 509 で平行化された後、検出レンズ 510 を介して受光素子 511 へ至る。

【0018】

しかし、このピックアップは、例えば DVD 側において往路復路それぞれ別々にコリメート系を有し、かつ CD 側及び DVD 側での共用部もほとんどないことから、集積デバイスを使用しているにも関わらず、部品点数が多く複雑な構成となる。

【0019】

図 15 及び図 16 は、前記従来の光ピックアップに類似する光ピックアップの一例を示す (特開平 6-325405)。

【0020】

このピックアップでは、780 nm 帯のレーザ光を出力するレーザ光源の出力が十分でない場合に対応して、780 nm 帯のレーザ光に対するビーム整形手段を有するとともに、偏光系となっている。

【0021】

すなわち、CD用レーザ光は、光源602から出射し、コリメータレンズ612を介してプリズム613でビーム整形され、ビームスプリッタ605、606、波長板607、対物レンズ608を介してディスク609へ照射される。ディスク609からの復路光は、対物レンズ608、波長板607、ビームスプリッタ606を介してビームスプリッタ605へ入射しこのビームスプリッタ605のPBS特性によりコリメータレンズ604側へ光路変換される。この復路光は、更にPBS603で光路変換され検出系レンズ610を経て受光素子611へ至る。

【0022】

一方、DVD用レーザ光は、光源601から出射し、PBS603、コリメータレンズ604を介してビームスプリッタ605へ至る。ここにビームスプリッタ605は、図16に示すように、短波長($\lambda 1$)で反射特性を有し、且つ、長波長($\lambda 2$)でPBS特性を有する。従って前記光源601からのDVD用レーザ光は、前記プリズム605で全反射される。更に、当該DVD用レーザ光は、ビームスプリッタ606、波長板607、対物レンズ608を介してディスク609へ照射される。ディスク609からの復路光は、前記した対物レンズ608、波長板607、ビームスプリッタ606、プリズム605、コリメータレンズ604を経て同一経路をPBS603へ戻る。当該復路光は更に、このPBS603で分岐され検出系レンズ610を経て受光素子611へ至る。

【0023】

しかし、このピックアップにおいては、往復の光路を分岐する為にPBS603が用いられる。従って、発光光軸及び受光光軸が相互にほぼ90°に分岐されており受発光部の集積化は事実上不可能である。

【0024】

更に、CD用レーザ光及びDVD用レーザ光の2波長とも偏光系となっている。従って、複屈折の大きなCDディスクの再生性能が低下する恐れがある。

【0025】

特開平10-334500)は、更に他の光ピックアップの例を開示する。

【0026】

この光ピックアップは、再生用ピックアップにおいて、2波長それぞれに受発光集積デバイスを用い、2波長の光路を分離・合成するプリズムを発散光中に挿入したことを特徴とする。これにより、コリメータレンズを共用することができる。

【0027】

この光ピックアップも集積化を目的とするものである。しかし、集積デバイスが2個必要となり、依然として構成が複雑であるという問題点を有する。さらにこのピックアップは再生用であり、ビーム整形や偏光系などの光利用効率改善がなされた光学系となっておらず、例えば高出力レーザを用いたとしても、事実上この構造では光ディスクに対する記録を行うことができない。

【0028】

【発明が解決しようとする課題】

この発明の目的は、複数波長を記録可能の、構造が簡略化された光ピックアップを提供することである。

【0029】

【課題を解決するための手段】

この発明の光ピックアップは、第1波長を有し且つ記録可能のパワーを有する第1レーザ光を出射する第1レーザ光源と、前記第1波長より長い第2波長を有し且つ記録可能のパワーを有する第2レーザ光を出射する第2レーザ光源及び、前記第1、第2レーザ光を受光する受光手段を備える集積デバイスと、前記第1レーザ光に対して偏光選択性を有し、前記第2レーザ光に対して偏光非選択性を有するプリズムと、を有する。

【0030】

【発明の実施の形態】

以下、図1乃至図11を参照してこの発明の光ピックアップの実施形態を説明する。各図において、同一又は類似の番号を付す部材は同一または類似の構成を有する。

【0031】

図1及び図2は、この発明による光ピックアップの第1実施形態の概略構成を示す。

【0032】

図1及び図2に示すように、この第1実施形態100は、第1波長を有し、かつ記録可能なパワーを有する第1レーザ光を出射する第1レーザ光源101と、前記第1波長よりも長い第2波長を有し、かつ記録可能なパワーを有する第2レーザ光を出射する第2レーザ光源及び前記第1、第2レーザ光を受光する受光手段を備えた集積デバイス112と、前記第1波長を有する前記第1レーザ光に対して偏光選択性を有し、前記第2波長を有する前記第2レーザ光に対して偏光非選択性を有し、かつ前記第1レーザ光源101から出射された前記第1レーザ光を入射させる第1面117と、前記第1レーザ光を情報記録媒体201側へ出射させるとともに前記情報記録媒体201側からの前記第1レーザ光の復路光を入射させる第2面155と、前記復路光を前記集積デバイス側に出射させる第3面153とを備えた偏光ビームスプリッタと、を有する。

【0033】

第1レーザ光源101は、例えば記録可能出力を有する第1レーザ光（例えばDVDに用いる波長650nm帯域の波長を有するレーザ光）を射出するDVD用レーザ光源からなる。第1レーザ光源101は、第1レーザ光の偏光方向が、偏光ビームスプリッタ105に対してP偏光（即ち図中のX軸、Y軸を含む平面内の偏光方向）となるよう、光軸回りの回転角度が設定される。この第1レーザ光源101は、いわゆるCANパッケージの如き単一レーザ源から成り得る。

【0034】

第1レーザ光源101と偏光ビームスプリッタ105との間には、第1コリメータレンズ102及び3ビーム生成手段103とが設けてある。

【0035】

第1コリメータレンズ102は、第1レーザ光源101からのレーザ光をコリメート（平行化）する。

【0036】

3ビーム生成手段103は、前記情報記録媒体としての光ディスク201上で

のトラッキングエラーを検出するための3つのビームを生成する。この3ビーム生成手段103は、例えばグレーティングから構成される。

【0037】

偏光ビームスプリッタ105は、図1及び図2に示すように、例えば第1プリズム105aと第2プリズム105bとを有する。

【0038】

第1プリズム105aは、第1レーザ光源101からの第1レーザ光が入射する第1面の傾斜面117を有する。この傾斜面117の法線は、前記第1レーザ光をビーム整形するために、当該第1レーザ光の光軸に対して傾斜している。これにより、例えば楕円形断面を有する第1レーザ光は円形断面へ整形される（従って、傾斜面117はビーム整形面或いは断面形状整形面とも称される。）

図3は、前記第1レーザ光の断面形状がプリズム105aにより整形される様子を示す。

【0039】

より詳細には、同図に於いて、第1レーザ光源101からの第1レーザ光L1は、プリズム105aに入射する直前において楕円形断面S1を有するが、傾斜面117に入射することにより円形断面S2に整形される。

【0040】

第1レーザ光L1の光軸に対する傾斜面117の法線の傾斜角は、傾斜面117上への、断面形状S1の射影が出来るだけ真円となるように決定される。

【0041】

なお図3を用いて説明する場合、L1'は、第1レーザ光L1が光ディスク201に照射された後、偏光ビームスプリッタ105側へ戻って来る場合の復路光を示し、L2は前記第2レーザ光源から出射される第2レーザ光を示し、L2'は該第2レーザ光の復路光を示す。

【0042】

再び図1、2を参照するに、第1プリズム105aと第2プリズム105bとの接合面は、例えば図1においてY軸（後述する対物レンズ203の光軸（Z軸）と立ち上げミラー108の法線を含む面内にあり且つ前記Z軸に直交する軸）

に対して 45° だけ傾斜し、かつ前記 Z 軸に平行に設定される。

【0043】

前記接合面には、偏光ビームスプリッタ (PBS) 膜面 118 が形成されている。この PBS 膜面 118 は、前記第 1 レーザ光の P 偏光に対して透過特性を有し、当該第 1 レーザ光の S 偏光に対して反射特性を有する。より詳細には以下の通りである。

【0044】

図 4 は偏光ビームスプリッタ膜面 118 の波長特性を示す。

【0045】

同図において横軸は光の波長を表し、縦軸は光の透過率を表す。また曲線 T_p は P 偏光の透過率を表し曲線 T_s は S 偏光の透過率を表す。

【0046】

同図に示すように、P 偏光透過率 T_p は、第 1 レーザ光の波長帯域 (650 nm 帯域) においてほぼ 100% の透過率を有し、第 2 レーザ光の波長帯域 (780 nm 帯域) において零に近い透過率を有する。また S 偏光の透過率 T_s は、前記第 1 レーザ光の波長帯域及び第 2 レーザ光の波長帯域のいずれにおいてもほぼ零の透過率を有する。

【0047】

前記波長特性を有する PBS 膜面は、表 1 に示す硝材に挟まれた 11 層の多層膜構造から構成され得る。

【0048】

【表1】

波長選択PBS/NPBS膜構成設計例

| | | 材質 | 屈折率(nd) [@587.56nm] | 厚さ[nm] |
|----|----|---------------------------|------------------------|--------|
| | 硝子 | SF57 | 1.847 | |
| 1 | L | Na_3AlF_6 | 1.35 | 658.89 |
| 2 | H | TiO_2 | 2.24 | 322.7 |
| 3 | L | Na_3AlF_6 | 1.35 | 513.28 |
| 4 | H | TiO_2 | 2.24 | 114.12 |
| 5 | L | Na_3AlF_6 | 1.35 | 495.34 |
| 6 | H | TiO_2 | 2.24 | 139.92 |
| 7 | L | Na_3AlF_6 | 1.35 | 574.28 |
| 8 | H | TiO_2 | 2.24 | 107.23 |
| 9 | L | Na_3AlF_6 | 1.35 | 494.98 |
| 10 | H | TiO_2 | 2.24 | 178.46 |
| 11 | L | Na_3AlF_6 | 1.35 | 215.26 |
| | 硝子 | SF57 | 1.847 | |

入射角 45[deg.]

【0049】

ここにSF57は、ショット社のガラス材を示し、第1、第2プリズム105a、105bに相当する。 Na_3AlF_6 （クリオライト）及び TiO_2 （酸化チタン）は、それぞれ公知の光学用膜材質である。また、屈折率は587.56nmの光に対する屈折率であり、厚さはnmの単位である。

【0050】

なお、 Na_3AlF_6 の代わりに、同等の屈折率（ $nd=1.35$ ）を持つ蒸着材として、 $\text{Na}_5\text{Al}_3\text{F}_{14}$ （チオライト）を用いる事もできる。また TiO_2 （酸化チタン）の代替として Ta_2O_5 （五酸化タンタル）を用いることもできる。更に、硝材は、SF57の代替としてPBH53W、PBH55等を用いることもできる。

【0051】

上記構成により、P偏光を有する第1レーザ光は、偏光ビームスプリッタ膜118をほぼ100%透過する。

【0052】

(言い換えると、偏光ビームスプリッタ105の偏光スプリッタ膜面118は、第1レーザ光に対して偏光選択性を有し、前記第2レーザ光に対して偏光非選択性を有する。すなわち、偏光ビームスプリッタ105の偏光スプリッタ膜面118は、第1レーザ光のP偏光(第1偏光)に対して透過特性を有し、第1レーザ光のS偏光(第2偏光)に対して反射特性を有し、且つ、第2レーザ光の第1、第2偏光に対して反射特性を有する。)

図1及び図2に示すように、この光ピックアップ100はさらに、傾斜面117の前方に、前記第1レーザ光のパワーを検出する為の第1フロントモニタ104を有する。このフロントモニタ104からの信号により、第1レーザ光源101から出力される第1レーザ光の出力を制御することが出来る。

【0053】

図1及び2に示すように、この光ピックアップ100は更に、偏光ビームスプリッタ105と光ディスク201の間の光路上に、波長板106と、立ち上げミラー108と、対物レンズ203とを有する。

【0054】

波長板106は、例えば前記第1レーザ光の波長(650nm帯域)に対して1/4波長板として機能するように設定されている。従って、第2プリズム105bの第2面155から射出される第1レーザ光は、P偏光から円偏光へ変換される。

【0055】

立ち上げミラー108は、1/4波長板106から出射されるレーザ光を光ディスク201の方向へ反射する。

【0056】

対物レンズ203は、立ち上げミラー108からの平行ビーム状の第1レーザ光を光ディスク201のトラック201a(図2)上へ収束すると共にトラック

201aからの反射拡散光を、再び平行ビームとして立ち上げミラー108のほうへ射出する。

【0057】

図5は集積デバイス112の詳細を示す。

【0058】

同図に示すように集積デバイス112は、前記第2レーザ光（例えばCDに用いる波長780nm帯域の波長を有するレーザ光）を出力する第2レーザ光源128と、光ディスク201からの反射光を受光する受光手段（受光素子）136とを有する。

【0059】

第2レーザ光源128は、前記第2レーザ光としての例えば780nmの波長帯域の波長を有し且つ記録可能出力を有するレーザ光を出射する。

【0060】

図5に示すように、第2レーザ光源128は、サブマウント129及び受光素子基板135を介してパッケージ（筐体）138に支持される。ここに当該第2レーザ光源128は、第1及び第2レーザ光の復路光が集積デバイス112の同じ位置へ集光するように受光素子基板135上に位置決めされている。換言すれば第2レーザ光源128は、第1及び第2レーザ光の復路光の、受光素子136上に対する光軸が相互に一致するように設定されている。更に換言すれば、第2レーザ光源128は、第1レーザ光の発光点の共役点と第2レーザ光の発光点が一致若しくは同一光軸上に位置するように設定されている。なお、前記共役点とは、前記傾斜面・PBS膜面等を含む光学系による、前記第1レーザ光の発光点の像点を意味する。

【0061】

同様に前記受光素子あるいは受光手段136は、受光素子基板135を介してパッケージ138に支持されている。

【0062】

またこの集積デバイス112は、受光素子基板135の平面に平行に（図5に於いてY'軸方向に）第2レーザ光源128から出射された第2レーザ光を、当

該受光素子基板 135 の平面に垂直な方向（図 5 に於いて Z' 軸方向）へ反射するマイクロミラー 130 を有する。

【0063】

またこの集積デバイス 112 には、第 2 レーザ光源 128 から射出されマイクロミラー 130 で反射されない一定比率の第 2 レーザ光を検出する第 2 レーザ光用フロントモニタ 131 が設けてある。この第 2 フロントモニタ 131 により、第 2 レーザ光源 128 から出射される第 2 レーザ光のパワー又は出力状態が検出される。

【0064】

集積デバイス 112 はまた、マイクロミラー 130 からの第 2 レーザ光を 3 ビームへ分割し、トラッキングエラー検出用 3 ビームを生成する 3 ビーム生成手段としてのグレーティング 132 が設けてある。このグレーティング 132 は、3 ビーム生成用グレーティングとも称される。

【0065】

またこの集積デバイス 112 には、前記第 1 レーザ光及び第 2 レーザ光の光ディスク上でのトラッキングエラー及びフォーカスエラーを検出するために、光ディスク 201 から反射される第 1 レーザ光及び第 2 レーザ光を ± 1 次回折光へ回折させるためのホログラム素子 133 が設けてある。

【0066】

ホログラム素子 133 は、回折線が相互に有限な所定角度を有するように配置された第 1 領域 133 L 及び第 2 領域 133 R を有する。なお各領域 133 L、133 R は、円を 2 つに分割した半円形の形状を有する。

【0067】

これにより各領域 133 L、133 R で回折された第 1 レーザ光或いは第 2 レーザ光の ± 1 次回折光は、図 5 に於ける $X' Y'$ 平面上に於いて相互に異なる方向 A、B（0 次回折光の作るスポットを中心とする円において当該円の中心から当該円の異なる円周位置へ向かう方向 A、B）にスポット対を形成する。

【0068】

また図 5 に示すように、受光素子 136 は、複数の受光領域 205 ~ 219 を

有する。

【0069】

なお図5において光線137は、第1レーザ光の第2領域133Lによる±1次回折光を表し、光線134は、第2レーザ光の同領域133Lによる±1次回折光を表す。同図に示すように、この実施形態では、同一ホログラム領域（例えば133L）により生成される第1レーザ光及び第2レーザ光の±1次回折光は、同一受光領域（例えば209, 215）へ入射するように設計されている。換言すれば、受光手段136は、あるホログラム領域で回折されたある回折次数を有する第1レーザ光を受光する受光領域の第1位置と、同一ホログラム領域で回折され且つ同一回折次数を有する第2レーザ光を受光する同一受光領域の第2位置とを有する。

【0070】

なお図5に示すように、3ビーム生成用グレーティング132及びホログラム素子133は、基板135上に設けた適宜の光学透過性部材139の両平面上の微細な凹凸周期構造として一体に形成されている。

【0071】

図6は、受光素子136の受光領域205～219上に形成される前記各回折光のスポットを示す。

【0072】

同図において各受光領域205～219上に示された半円形A1±、A0±、A2±、B1±、B0±、B2±は、例えば前記第1レーザ光の復路光3ビームのホログラム素子133による±1次回折光のスポットを表す。前記復路光3ビームは、第1レーザ光源101からの第1レーザ光が3ビーム生成手段103により3ビームに分割され、且つこれらの3ビームがそれぞれ光ディスクで反射されることにより形成される。より詳細には以下の通りである。

【0073】

A1±：前記3ビーム中の第1サイドビームの第1領域133Rによる±1次回折光のスポット

A0±：前記3ビーム中のメインビームの第1領域133Rによる±1次回折

光のスポット

A 2 ±: 前記 3 ビーム中の第 2 サイドビームの第 1 領域 1 3 3 R による ± 1 次回折光のスポット

B 1 ±: 前記 3 ビーム中の第 1 サイドビームの第 2 領域 1 3 3 L による ± 1 次回折光のスポット

B 0 ±: 前記 3 ビーム中のメインビームの第 2 領域 1 3 3 L による ± 1 次回折光のスポット

B 2 ±: 前記 3 ビーム中の第 2 サイドビームの第 2 領域 1 3 3 L による ± 1 次回折光のスポット

なお図示のとおりこの実施形態においては、スポット A 2 + とスポット B 1 + は、受光領域 2 0 7 と 2 0 9 の間で重なるように設計され、スポット A 1 - とスポット B 2 - は、受光領域 2 1 5 と 2 1 7 の間で相互に重なるように設計されている。

【0074】

また第 1 領域 1 3 3 R は、+ 1 次回折光に対して凹レンズのレンズパワーを有し、- 1 次回折光に対しては凸レンズのレンズパワーを有する。一方、第 2 領域 1 3 3 L は、+ 1 次回折光に対しては凸レンズのレンズパワーを有し、- 1 次回折光に対しては凹レンズのレンズパワーを有する。

【0075】

上記構成により、領域 2 0 5 乃至 2 1 9 からの出力に基づいて DPP (Differential Push-Pull 法) トラッキング誤差信号を生成することができる。

【0076】

より詳細には、トラッキング誤差信号 $T E_{DPP}$ は、

$$T E_{DPP} = ((V_{207} + V_{217}) - (V_{209} + V_{215})) - k((V_{205} + V_{219}) - (V_{213} + V_{211}))$$

で与えられる。なお、例えば V_{207} 等は各領域 (例えば領域 2 0 7) からの出力信号を示す。

【0077】

また、 k は所定の定数であり、前記 3 ビームの分岐比から定められる。ここで、 $k=0$ とした場合、換言すれば、 V_{207} , V_{217} , V_{209} , V_{215} のメインビーム信号のみか

ら、所謂プッシュプル法によるトラッキング誤差信号 $T E_{pp}$ が下記のように得られる。

【0078】

$$T E_{pp} = (V207 + V217) - (V209 + V215)$$

また、例えば、領域 207 及び 217 における分割領域 207a, 207b, 207c 及び 217a, 217b, 217c からの信号に基づいてフォーカス誤差信号を生成することができる。

【0079】

より詳細には前記フォーカス誤差信号 $F E$ は、例えば、

$$F E = ((V207a + V207c + V217b) + (V209b + V215a + V215c)) \\ - ((V207b + V217a + V217c) + (V209a + V209c + V215b))$$

により与えられる。なお、例えば $V207a$ 等は各分割領域（例えば領域 207a）からの出力信号を示す。

【0080】

なお前記トラッキング誤差信号 $T E_{DPP}$ 及びフォーカス誤差信号 $F E$ を得るための、ホログラム素子 133 及び受光素子 136 は、前記したものに限定されず、従来周知の他の構成を使用することもできる。

【0081】

図1及び図2に示すように、この光ピックアップ100は更に、集積デバイス112と偏光ビームスプリッタ105との間の光路上に、集積デバイス112からの第2レーザ光を平行化するための第2コリメータレンズ109を有する。

【0082】

次に前記実施形態の作用を説明する。

【0083】

図1, 2に示すように、第1レーザ光源101から出射された第1レーザ光は、第1コリメータレンズ102で平行化され、前記3ビーム生成手段としてのグレーティング103により3ビームへ分割される。なお前記したように、前記第1レーザ光の偏光方向は、偏光ビームスプリッタ105に対してP偏光になるように設定されている。

【0084】

図3に示すように、グレーティング103により分割された各ビームは、偏光ビームスプリッタ105の傾斜面117へ入射し、その断面形状がほぼ真円へ整形される。なお図3に於ける第1レーザ光L1は、前記3ビームの内の一つのビームを示す。

【0085】

傾斜面117で整形された各ビームは、PBS膜面118へ約45度の角度で入射する。

【0086】

既に述べたように、PBS膜面118は、650nm帯域のP偏光に対してほぼ100%の透過率を有する(図4)。従って、前記各ビームは、ほぼ100%の透過率でPBS膜118を透過し、偏光ビームスプリッタ105の第2面155から波長板106へ入射する。すでに述べたように、波長板106は、第1レーザ光に対して1/4波長板として作用する。

【0087】

従って、波長板106へ入射された各ビームは、当該波長板106により円偏光に変換され、立ち上げミラー108及び対物レンズ203を介して光ディスク201のトラック201a上へ照射される。

【0088】

トラック201aで反射された復路光は、対物レンズ203及び立ち上げミラー108を介して再び波長板106へ入射される。なお、光ディスク201から反射される光を復路光と称するのに対して、第1レーザ光源101から光ディスク201へ向かう光を往路光と称することもできる(以下の各実施形態においても同じ。)

前記各復路光は、波長板106によりS偏光へ変換され、偏光ビームスプリッタ105の第2面155へY軸に沿って入射する(図3)。

【0089】

第2面155へ入射した各復路光は、PBS膜面118へ再び約45度の入射角で入射する。

【0090】

既に述べたように、PBS膜面118は、S偏光に対しては波長によらず反射特性を有する(図4)。従って、前記各復路光は、当該PBS膜面118によりX軸方向へ反射され、偏光ビームスプリッタ105の第3面153から出射し、第2コリメータレンズ109へ入射する。

【0091】

第2コリメータレンズ109へ入射された各復路光は、集積デバイス112上のホログラム素子133を介して受光領域205~219へ集光される(図5)。

【0092】

そして、受光領域205~219からの信号によりDPPトラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号及び読み取り信号が生成される。

【0093】

一方、集積デバイス112の第2レーザ光源128(図5)から出射された第2レーザ光は3ビーム生成用グレーティング132により3ビームへ分割される。

【0094】

3ビーム生成用グレーティング132により分割された各ビームは、第2コリメータレンズ109へ入射して平行化される。

【0095】

前記平行化された各ビームは偏光ビームスプリッタ105の第3面153へX軸に沿って入射し、PBS膜面118へ約45度の入射角で入射する。

【0096】

すでに述べたように、PBS膜面118は、780nm帯域の第2レーザ光に対して偏光状態に拘わらずほぼ100%の反射特性を有する(図4)。従って、前記各ビームは、PBS膜面118により図1乃至図2においてY軸方向へ反射される。

【0097】

PBS膜面118により反射された各ビームは、第2面155から射出し、波

長板 106 で例えば適宜の楕円偏光へ変換される。

【0098】

波長板 106 で適宜の楕円偏光へ変換された各ビームは、立ち上げミラー 108 及び対物レンズ 203 を介して光ディスク 201 上のトラック 201a へ集光される。

【0099】

トラック 201a で反射された復路光は、対物レンズ 203 及び立ち上げミラー 108 を介して波長板 106 へ入射し、再び例えば適宜の概略直線偏光（例えば S 偏光）又は他の楕円偏光へ変換される。

【0100】

前記変換された各ビームは、偏光ビームスプリッタ 105 の第 2 面 155 へ Y 軸に沿って入射し、PBS 膜面 118 へ約 45 度の入射角で入射する。

【0101】

PBS 膜面 118 へ入射した各ビームは、当該 PBS 膜面 118 の反射特性（図 4）により X 軸方向へ反射され、偏光ビームスプリッタ 105 の第 3 面 153 から射出される。

【0102】

第 3 面 153 から射出された各ビームは、第 2 コリメータレンズ 109 でホログラム素子 133 上へ集光される。

【0103】

ホログラム素子 133 上へ集光された各ビームは、ホログラム領域 133L 及び 133R によりそれぞれ ±1 次回折光へ分離され、受光領域 205～219 上にそれぞれのスポットを形成する。

【0104】

受光領域 205～219 上に各スポットが形成されると、当該各受光領域 205～219 からの出力に基づいて、前記第 1 レーザ光の場合と同様に、第 2 レーザ光についてのトラッキングエラー信号及びフォーカスエラー信号及び読み取り信号が生成される。

【0105】

従ってこの実施形態は、以下の作用効果を奏する。

【0106】

(1) 第2レーザ光の出力源としての第2レーザ光源128及び、前記第1、第2レーザ光の受光手段としての受光領域205～219を1つの集積デバイス112として集積化して、第1及び第2レーザ光の復路光を受光領域205～219で受光することができる。

【0107】

(2) 第1レーザ光源101は、集積デバイス112と別に設けるようにしたため、例えば簡易な単一CANパッケージレーザで構成することができ放熱又は冷却を容易に行うことができる。

【0108】

(3) 波長板106は、650nm帯域で1/4波長差を有する1/4波長板として機能するが、780nm帯域では1/4波長板として作用せず波長板106からの出力光は楕円偏光となる。従って第2レーザ光の復路光は、波長板106を通過したあと完全な直線偏光に偏光されずP偏光及びS偏光が混在する楕円偏光となる。しかし780nm帯域では図4に示したように、PBS膜面118は偏光方向に関わらず全反射特性を有する。従って、前記第2レーザ光の復路光は、ほぼ完全に集積デバイス112へ戻り、適宜の光束分割と演算処理により前記トラッキング誤差信号並びにフォーカス誤差信号及び読み取り信号を得ることができる。

【0109】

(4) 集積デバイス112内部において、第1レーザ光の発光点の共役点（当該発光点の、前記傾斜面・PBS膜面等を含む光学系による像点）と第2レーザ光の発光点が一致、若しくは同軸光軸上に位置するように設定されているため、ホログラム素子133の分割線及び対物レンズ203、瞳に対する位置オフセットが事実上0となり、良好なトラッキング誤差信号及びフォーカス誤差信号を得ることができる。

【0110】

(5) フロントモニタ104からの信号により光出力制御を容易に行うことがで

きる。

【0111】

なお前記実施形態において、第1レーザ光は650nm帯域の波長を有し、第2レーザ光は780nm帯域の波長を有するとした。しかし、前記第1レーザ光は400nm帯域あるいは780nm帯域の波長を有してもよい。また第2レーザ光は650nm帯域あるいは400nm帯域の波長帯の波長を有してもよい。

【0112】

なお、この第1実施形態において、偏光ビームスプリッタ105は、プリズム105aと105bと偏光ビームスプリッタ膜面118とから成り、プリズムと称することもできる（以下の実施例に付いても同様である）。

【0113】

図7はこの発明の光ピックアップの第2実施形態を示す概略図である。

【0114】

同図において、図1乃至図6と同一又は類似の番号を付した部材は、第1実施形態における各部材と同一または類似の部材を示す。

【0115】

この第2実施形態の光ピックアップ240は、概略、第1実施形態と同様の構成を有する。

【0116】

すなわち図7に示すように、光ピックアップ240は、記録可能のパワーを有する第1レーザ光（波長650nm帯域）を出射する第1レーザ光源241と、偏光ビームスプリッタ（PBS）膜面118を含む偏光ビームスプリッタ244と、記録可能のパワーを有する第2レーザ光（波長780nm帯域）を出射する第2レーザ光源128及び前記第1、第2レーザ光を受光する受光手段を備える集積デバイス112と、を有する。また偏光ビームスプリッタ（PBS）膜面118は、表1に示す構成を有し、図4に示す波長特性を有する。

【0117】

第2実施形態において、第1実施形態と異なる点は、以下の通りである。

【0118】

(1) 第1レーザ光源241は、第1実施形態の第1レーザ光源101に比較して高出力を有する、もしくは、出射光強度分布の縦横比が小さく真円に近い第1レーザ光を出射する。従って、第1レーザ光による光ディスク201上への記録の際にビーム整形は不要であり、第1実施形態における傾斜面117を有する偏光ビームスプリッタ105の代わりに、立方体形状を有する偏光ビームスプリッタ244が使用される。

【0119】

(2) 又、第1実施形態における2つのコリメータレンズ102、109の代わりに1つのコリメータレンズ245が使用される。すなわちコリメータレンズが、第1レーザ光、第2レーザ光で共用される。なお、図示の通り、コリメータレンズ245は、偏光ビームスプリッタ244と対物レンズ203の間の光路上に配置される。

【0120】

この第2実施形態の光ピックアップは前記第1実施形態の光ピックアップと同様の作用効果を奏する。

【0121】

又この第2実施形態の光ピックアップによれば第1実施形態に比べてさらに小型かつ簡素な光学系を実現することができる。

【0122】

図8は、この発明による光ピックアップの第3実施形態の概略構成を示す。

【0123】

第1及び第2実施形態と同一構成は同一符合を付しその説明を省略する。
この第3実施形態の光ピックアップ800は、以下の点で第2実施形態と類似する。

【0124】

(1) PBS膜面818を有する偏光ビームスプリッタ844が立方体形状を有する。

【0125】

(2) 前記第1レーザ光と第2レーザ光に対してコリメータレンズを共用する

為に、当該コリメータレンズ 245 が、PBS 膜面 818 を有する偏光ビームスプリッタ 844 と立ち上げミラー 108 との間に配置される。

【0126】

一方、以下の点で第 2 実施形態と相違する。

【0127】

(1) PBS 膜面 818 が図 9 に示す波長特性を有する。

【0128】

(2) 上記 (1) に応じて、第 2 レーザ光源 128 及び受光手段 136 を有する集積デバイス 112 は、PBS 膜面 818 を有する偏光ビームスプリッタ 844 を挟んでコリメータレンズ 245 と対向する位置に Y 軸方向を向いて配置され、第 1 レーザ光源 801 は、前記 Y 軸と直交する X 軸方向を向いて配置される。

【0129】

より詳細には、以下の通りである。

【0130】

図 8 に示すように、この光ピックアップ 800 は、記録可能のパワーを有する第 1 レーザ光 (650 nm 帯域) を出射する第 1 レーザ光源 801 と、PBS 膜面 818 を含む偏光ビームスプリッタ 844 と、記録可能のパワーを有する第 2 レーザ光 (780 nm 帯域) を出射する第 2 レーザ光源及び前記第 1、第 2 レーザ光を受光する受光手段を備える集積デバイス 112 と、を有する。

【0131】

第 1 レーザ光源 801 は、例えば前記第 1 レーザ光を射出する DVD 用レーザ光源からなる。第 1 レーザ光源 801 は、第 1 レーザ光の偏光方向が、偏光ビームスプリッタ 844 に対して S 偏光 (即ち図中の X 軸・Y 軸を含む平面に直交する方向の偏光方向) となるよう、光軸回りの回転角度が設定される。この第 1 レーザ光源 801 は、上述したように、いわゆる CAN パッケージの如き単一レーザ源からなることができる。

【0132】

第 1 レーザ光源 801 と偏光ビームスプリッタ 844 との間の光路上に、3 ビーム生成手段 803 が設けてある。この 3 ビーム生成手段 803 は、光ディスク

201上でのトラッキングエラーを検出するための3つのビームを生成する。この生成手段303は、例えばグレーティングから構成される。

【0133】

偏光ビームスプリッタ844は、図8に示すように、例えば第1プリズム844aと第2プリズム844bとを有する。第1プリズム844aは、第1レーザー光源801からの第1レーザー光が入射する第1面817を有する。

【0134】

第1プリズム844aと第2プリズム844bとの接合面は、例えば図8においてY軸（図1-3のY軸と同様の軸）に対して45°だけ傾斜し、かつ対物レンズ203の光軸に平行に設定され得る。

【0135】

前記接合面に、PBS膜面818が形成される。このPBS膜面818は、前記第1レーザー光のS偏光に対して反射特性を有し、当該第1レーザー光のP偏光に対して透過特性を有する。より詳細には、以下の通りである。

【0136】

図9は偏光ビームスプリッタ膜面818の波長特性を示す。

【0137】

同図において横軸は光の波長を表し、縦軸は光の透過率を表す。3本の曲線Tpは、P偏光を有する3本の入射光線の透過率を表す。各曲線Tpに付された数字48.1°、45°、41.9°は、それぞれ、PBS膜面818に対する各入射光線の入射角を示す。この48.1°～41.9°の入射角の範囲は、この実施形態において、コリメータレンズ245におけるNA0.1の範囲に相当する。同様に、3本の曲線Tsは、S偏光を有する3本の入射光線の透過率を表す。各曲線Tsに付された数字48.1°、45°、41.9°の意味は前記Tpに付いてのそれと同様である。

【0138】

従って、このPBS膜面818は以下の波長特性を有する。すなわち、650nm帯域のS偏光（第1偏光）に対してほぼ零の透過率（ほぼ100%の反射率）を有し、780nm帯域のS偏光に対してほぼ100%の透過率を有する。ま

たP偏光（第2偏光）に対しては、上記いずれの波長帯域に対してもほぼ100%の透過率を有する。そしてこのことは、平行光についても拡散光（例えばPBS膜面818に対する入射角が $48.1^{\circ} \sim 41.9^{\circ}$ の範囲ある光線）についても成立する。

【0139】

前記波長特性を有するPBS膜面818は、表2に示す硝材に挟まれた11層の多層膜構造から構成されている。

【0140】

【表2】

波長選択PBS/NPBS膜構成設計例

| | | 材質 | 屈折率 (nd) [@587.56nm] | 厚さ [nm] |
|----|----|------------------|-------------------------|---------|
| | 硝子 | SF57 | 1.847 | |
| 1 | L | LaF ₃ | 1.55 | 106.46 |
| 2 | H | TiO ₂ | 2.24 | 121.18 |
| 3 | L | LaF ₃ | 1.55 | 45.00 |
| 4 | H | TiO ₂ | 2.24 | 130.45 |
| 5 | L | LaF ₃ | 1.55 | 86.73 |
| 6 | H | TiO ₂ | 2.24 | 131.12 |
| 7 | L | LaF ₃ | 1.55 | 86.72 |
| 8 | H | TiO ₂ | 2.24 | 130.44 |
| 9 | L | LaF ₃ | 1.55 | 44.98 |
| 10 | H | TiO ₂ | 2.24 | 121.14 |
| 11 | L | LaF ₃ | 1.55 | 106.36 |
| | 硝子 | SF57 | 1.847 | |

【0141】

ここにSF57は、シヨッド社のガラス材を示し、第1、第2プリズム844a、844bに相当する。LaF₃及びTiO₂は、それぞれ公知の光学用膜材質である。また図示のとおり、屈折率は587.56nmの光に対する屈折率で

あり、厚さはnmの単位である。

【0142】

なお、硝材では、SF57の代替としてPBH53W、PBH55等を用いることもできる。

【0143】

上記構成により、第1レーザ光源801からのS偏光を有する第1レーザ光は、拡散光であっても、PBS膜818ではほぼ100%反射される。

【0144】

図8に示すように、この光ピックアップ800は更に、偏光ビームスプリッタ844と光ディスク201との間の光路上に、波長板806と、立ち上げミラー108と、対物レンズ203とを有する。

【0145】

波長板806は前記実施形態と同様、前記650nm帯域の第1レーザ光に対して1/4波長板として機能するように設定されている。従って、前記第1レーザ光源801から出射される第1レーザ光は、波長板806によりS偏光から円偏光へ変換される。

【0146】

立ち上げミラー108及び対物レンズ203は、前記第1、第2実施形態に於けるそれらと同様の構成及び作用を有する。

【0147】

次に前記第3実施形態の作用を説明する。

【0148】

第1レーザ光源801からS偏光の第1レーザ光がX軸に沿って出射される。この第1レーザ光は、例えば図8において紙面に平行な方向に長く、紙面に直交する方向に短い強度分布822を有し、且つ、この強度分布の長手方向が、光ディスク201上でトラックに直交するラジアル方向に相当するため、レンズシフト特性が改善される。

【0149】

前記第1レーザ光は、3ビーム生成手段（グレーティング）803により3ビ

ームへ分割される。

【0150】

3ビーム生成手段803により分割された各ビームは、偏光ビームスプリッタ844の第1面817へ入射する。

【0151】

前記各ビームは、前記入射後、約45度の入射角を中心とする拡散光としてPBS膜面818へ入射する。

【0152】

既に述べたように、PBS膜面818は、650nm帯域のS偏光に対して、拡散光であってもほぼ100%の反射率（零の透過率）を有する（図9）。従って、前記各入射光は、ほぼ100%の反射率でPBS膜844でY軸方向へ反射され、偏光ビームスプリッタ844の第2面855から1/4波長板806へ入射する。

【0153】

1/4波長板806へ入射された各ビームは、当該1/4波長板806により円偏光へ変換される。

【0154】

前記円偏光へ変換された各ビームは、コリメータレンズ245で平行化され、立ち上げミラー108及び対物レンズ203を介して光ディスク201のトラック201a上へ照射される。

【0155】

トラック201aで反射された復路光は、対物レンズ203及び立ち上げミラー108を介してコリメータレンズ245へ入射し、当該コリメータレンズ245により収束光とされる。

【0156】

コリメータレンズ245から出射される復路光は、波長板806へ入射し、波長板806によりP偏光へ変換され、偏光ビームスプリッタ844の第2面855へ入射する。

【0157】

第2面855へ入射した各復路光(P偏光)は、PBS膜面818に対して約45度の入射角を中心とする収束光として入射する。

【0158】

既に述べたように、PBS膜面818は、P偏光に対しては、波長によらず又所定の角度範囲内で入射角度によらず透過特性を有する(図9)。従って、前記各復路光は、当該PBS膜面818を透過し、偏光ビームスプリッタ844の第3面853から出射する。なお、図示の如く、第3面853、第2面855の法線はY軸方向を向き、第1面817の法線はX軸方向を向く。

【0159】

第3面853から出射した収束光としての各復路光は、集積デバイス112上のホログラム素子133(図5)を介して受光領域205~219へ照射される。

【0160】

そして、受光領域205~219からの信号によりDPPトラッキングエラー信号、フォーカスエラー信号及び読み取り信号が生成される。

【0161】

一方、集積デバイス112の第2レーザ光源128(図5)から出射された第2レーザ光は3ビーム生成手段132により3ビームへ分割される。

【0162】

3ビーム生成手段132により分割された各ビームは、Y軸に沿って偏光ビームスプリッタ844の第3面853へ入射し、45°を中心とする入射角を有する拡散光としてPBS膜面818へ入射する。

【0163】

すでに述べたように(図9)、PBS膜面818は、第2レーザ光源128からの780nm帯域の第2レーザ光に対して偏光状態に拘わらず、ほぼ100%の透過特性を有する。またこの特性は、PBS膜面818に対して45°を中心とする所定範囲内の任意の入射角を有する入射光に対して成立する。

【0164】

従って、前記第2レーザ光の各ビームは、PBS膜面818を透過する。

【0165】

PBS膜面818を透過した各ビームは、第2面855から出射し、波長板806で例えば適宜の楕円偏光へ変換される。

【0166】

波長板806で楕円偏光へ変換された各ビームは、コリメータレンズ245で平行化され、立ち上げミラー108及び対物レンズ203を介して光ディスク201上のトラック201aへ照射される。

【0167】

トラック201aで反射された復路光は、対物レンズ203及び立ち上げミラー108を介してコリメータレンズ245へ入射し収束光とされる。この収束光は、波長板806へ入射し、再び例えば適宜の概略直線偏光又は他の楕円偏光へ変換される。

【0168】

前記変換された各復路光は、第2面855を介して偏光ビームスプリッタ844へ入射し、PBS膜面844を透過し、第3面853から出射される。

【0169】

第3面853から出射された復路光は、集積デバイス112のホログラム素子133（図5）上へ入射し、ホログラム領域133L及び133Rによりそれぞれ±1次回折光へ分離され、受光領域205～219上にそれぞれのスポットを形成する。

【0170】

受光領域205～219上に各スポットが形成されると、当該各受光領域205～219からの出力に基づいて、前記第2レーザ光についてのトラッキングエラー信号及びフォーカスエラー信号及び読み取り信号が生成される。

【0171】

従って、この第3実施形態によれば、前記第1、第2実施形態による効果に加えて以下の効果が得られる。

【0172】

(1) PBS膜面818は、第1、第2レーザ光が拡散光・収束光であっても

、前記第1レーザ光に対して偏光選択性を有し、第2レーザ光に対して偏光非選択性を有する。従って、集積デバイス112を利用する場合に、コリメータレンズ245を、前記第1レーザ光と前記第2レーザ光で共用すべく偏光ビームスプリッタ844と対物レンズ108との間に配置しても、光ピックアップの性能を高く維持することが出来る。

【0173】

(2) 前記第1レーザ光が、例えば図8において紙面に平行な方向に長く、紙面に直交する方向に短い強度分布822を有し、且つ、この強度分布の長手方向が、光ディスク201上でトラックに直交するラジアル方向に相当するため、レンズシフト特性が改善される。

【0174】

図10は、本発明による光ピックアップの第4実施形態の概略構成を示す。

【0175】

第1及び第2実施形態と同一構成は同一符合を付しその説明を省略する。この第4実施形態の光ピックアップ900は、図9に示す波長特性を有するPBS膜面918を使用する点で第3実施形態と類似する。一方、ビーム整形面としての傾斜面917を使用すること及び、2つのコリメータレンズ902、909を使用する点で第一実施形態と類似する。

【0176】

より詳細には、以下の通りである。

【0177】

図10に示すように、この光ピックアップ900は、記録可能のパワーを有する第1レーザ光(650nm帯域)を出射する第1レーザ光源901と、PBS膜面918を含む偏光ビームスプリッタ944と、記録可能のパワーを有する第2レーザ光(780nm帯域)を出射する第2レーザ光源及び前記第1、第2レーザ光を受光する受光手段を備える集積デバイス112と、を有する。

【0178】

ここに、第1レーザ光源901は、第1レーザ光源801等と同様の構成を有する。但し、第1レーザ光源901は、P偏光の向きに第1レーザ光が出射され

るように、偏光ビームスプリッタ 944 に対して位置設定される。

【0179】

また光ピックアップ 900 は、第 1 レーザ光源 901 と偏光ビームスプリッタ 944 の間に、3 ビーム生成手段 903 と、第 1 コリメータレンズ 902 と、1/2 波長板 911 とを有する。

【0180】

3 ビーム生成手段 903 は、3 ビーム生成手段 803 と同様の構成を有する。

【0181】

第 1 コリメータレンズ 902 は、コリメータレンズ 102, 245 と同様の構成を有する。

【0182】

1/2 波長板 911 は、第 1 レーザ光源 901 から出射される第 1 レーザ光が P 偏光である場合、その偏光方向を回転させ S 偏光とする。

【0183】

偏光ビームスプリッタ 944 は、1/2 波長板 911 を介して偏光ビームスプリッタ 944 へ入射する第 1 レーザ光のビーム断面形状を整形する傾斜面（ビーム整形面）917 を有する。この傾斜面 917 は、前記第 1 実施形態の傾斜面 117 と同様の構成及び機能を有する。

【0184】

図 10 に示すように、この光ピックアップ 900 は又、フロントモニタ 104 等と同様の構成および機能を有するフロントモニタ 904 を有する。

【0185】

また集積デバイス 112 は、前記第 1 乃至第 3 実施形態の集積デバイス 112 と同様の構成および機能を有する。

【0186】

図 10 に示すように、この光ピックアップ 900 は更に、集積デバイス 112 と偏光ビームスプリッタ 944 との間に第 2 コリメータレンズ 909 を有する。このコリメータレンズ 909 は前記第 1 実施形態の第 2 コリメータレンズ 109 と同様の構成及び機能を有する。

【0187】

偏光ビームスプリッタ944は、第1プリズム944a及び第2プリズム944bを有すると共に、これらのプリズムの接合面に、図9の波長特性を有するPBS膜面918を有する。

【0188】

図10に示すように、PBS膜面918は、第1乃至第3実施形態の説明に於けるX軸、Y軸と同様に設定したX軸、Y軸に対してほぼ45°の角度を有する向きに配置される。

【0189】

また図10に示すように、この光ピックアップ900は、偏光ビームスプリッタ944と光ディスク201との間に、1/4波長板906と、立ち上げミラー108と、対物レンズ203とを有する。

【0190】

1/4波長板906は、1/4波長板106、806等と同様の構成及び機能を有する。

【0191】

この光ピックアップ900は、概略、第3実施形態の光ピックアップ800と同様の作用効果を奏する。

【0192】

この光ピックアップ900において、第3実施形態の光ピックアップの作用効果と異なる点は、この光ピックアップ900においては、第1レーザ光の強度分布の断面形状を（第1実施形態の場合と同様）ビーム整形出来ることである。

【0193】

より詳細には、以下の通りである。

【0194】

上記したように第1レーザ光源901は、P偏光の向きに第1レーザ光が出射されるように偏光ビームスプリッタ944に対して位置設定される。このとき、図10に示すように、前記第1レーザ光の出射強度分布922は、一般に、図10に於いて紙面に平行な方向（XY方向）に短径を有し、紙面に直交する方向（

Z方向) に長径を有する楕円形状を有する。

【0195】

前記P偏光を有する第1レーザ光源901から出射された第1レーザ光は、3ビーム生成手段903により3ビームへ分割された後、コリメータレンズ902により平行化され、更に1/2波長板911により、その偏光方向が90°回転されS偏光とされる。その際、前記第1レーザ光の出射強度分布922は、変更を受けず、前記と同様の楕円形状922を有する。

【0196】

従って、この第1レーザ光は、前記第1実施形態の場合と同様に、傾斜面917へ入射する際、当該傾斜面917によりビーム整形を受け、断面形状がほぼ円形となる。

【0197】

なお、前記第1レーザ光及び前記第2レーザ光とも、偏光ビームスプリッタ944入射前にコリメータレンズ902、909を通過し、偏光ビームスプリッタ944への入射時は平行光束となっている。

【0198】

図11は、この発明の第5実施形態を示す概略図である。

【0199】

第1及び第2実施形態と同一構成は同一符合を付しその説明を省略する。

【0200】

同図に示すようにこの第3実施形態は、前記第1乃至第4実施形態における光ピックアップ100、240、800、900を含む2波長再生記録光学システムと、例えば400nm帯域のレーザ光を射出するレーザ光源を有する高密度ディスクシステム用PU光学系148と、を有する。図11においては、前記2波長再生記録光学システムとして第2実施形態の光ピックアップ240が描かれているが、この光ピックアップ240は第1、第3、第4実施形態の光ピックアップ100、800、900であってもよい。

【0201】

この第5実施形態は、前記第1乃至第4実施形態における立ち上げミラー10

8の代わりに、光ピックアップ100、240、800、900の前記第1、第2レーザ光を立ち上げる為の立ち上げ面と、400nm帯域のレーザビームを紙面に垂直な方向へ立ち上げるための立ち上げ面とを有する山型プリズム150を有する。

【0202】

またこの第5実施形態は、前記第1レーザ光及び前記第2レーザ光のための対物レンズ203及び、前記400nm帯域におけるレーザ光のための対物レンズ149を一体的に駆動する2レンズアクチュエータ151を有する。

【0203】

上記構成によりこの第5実施形態によれば、3つの波長のレーザビームによる記録再生光学システムを容易に小型化することができる。

【0204】

図12は、前記各実施形態の光ピックアップに関連する第1参考例を示す。

【0205】

前記各実施形態と同一又は類似の構成には同一又は類似の参照番号を付しその説明を省略する。

【0206】

同図に示すように、この第1参考例の光ピックアップは、例えば650nmのレーザ光を受発光するための受発光素子339と、前記650nmのレーザ光に対する第1コリメータレンズ302と、ダイクロイックミラー318と、フロントモニタ304と、780nmレーザ光を受発光するための第2受発光素子341と、第2コリメータレンズ309と、波長板306と立ち上げミラー308と、偏光ホログラム340とを有する。

【0207】

前記において偏光ホログラム340は、図示しない光ディスクに対する入射光と、前記図示しない光ディスクからの反射光とを分離又は識別する。

【0208】

この光ピックアップにおいては、第1集積デバイス339からの第1レーザ光は前記図示しない光ディスクで反射されたあと当該集積デバイス339へ戻り当

該デバイス中の受光素子により受光される。また第2集積デバイス112から射出された第2レーザ光は、前記図示しない光ディスクで反射されたあとダイクロイックミラー318により反射され当該デバイス341中に設けた受光素子により受光される。

【0209】

この光ピックアップでは、4つの受発光機能が2つの素子に集約される。

【0210】

しかし集積デバイス341、339のそれぞれは集積構造を有する。従って各デバイスは上記実施形態と比較して複雑な構造を有する。また偏光ホログラム340が必要となり部品点数が増加する。

【0211】

図13は前記実施形態に対する第2参考例を示す。

【0212】

前記各実施形態と同一又は類似の構成には同一又は類似の参照番号を付しその説明を省略する。

【0213】

同図に示すように、この第2参考例の光ピックアップは、第1レーザ光（例えば650nmの波長を有する）及び第2レーザ光（例えば780nmの波長を有する）を出力する各レーザ光源を備えた第1集積デバイス401と、第1コリメータレンズ402と、第1グレーティング403と、モニタ404と、PBS（偏光ビームスプリッタ）418と、波長板406と、立ち上げミラー408と、第2コリメータレンズ409と、複屈折プリズム442と、前記第1レーザ光及び第2レーザ光を受光するための受光素子を備えた第2集積デバイス443とを有する。

【0214】

この光ピックアップにおいては、集積デバイス401から前記第1レーザ光及び前記第2レーザ光が出射される。これらのレーザ光は、光ディスクにより反射されたあとPBS418により反射され、コリメータレンズ409及び複屈折プリズム442を介して受光素子443へ集光される。

【0215】

同図に示すように、この参考例においては、2波長のビーム整形を同一のプリズムで行うことになる。通常、単一の傾斜面でのビーム整形は、色収差が大きく、2波長での両立は困難である。従って、この構成で光学性能を満足するためには、複数の屈折率の硝材と複数の屈折界面を用いた所謂「色消し」が必要となり、複雑化やコスト上昇が避けられない。

【0216】

また、前記第1レーザ及び前記第2レーザの発光点が、進行方向に向かって横方向へ相互にずれている。従って、複屈折率プリズム442により、前記第1、第2レーザ光の光路を受光素子443上において一致せしめる。従って、部品点数が増大する。

【0217】

以上説明したように、前記第1乃至第2実施態様によれば2波長記録ピックアップの構造を簡略化しかつ小型化することができる。

【0218】

換言すれば、上記第1乃至第2実施形態によれば、DVD-RAM、DVD-R、DVD-RW、DVD+R、DVD+RW等の650nm帯域のレーザ光を用いる記録型光ディスク規格と、CD-R、CD-RW等の780nm帯域のレーザ光を用いる記録型光ディスク規格とに対応することが出来る簡易な光ピックアップを提供することができる。

【0219】

また、前記実施態様によれば、例えば650nm帯域での高出力レーザ光源を容易に放熱することができる。

【0220】

又、上記第3実施形態によれば、Blu-Ray Disc等の400nm帯域のレーザ光を用いる記録型光ディスクとの互換記録再生システムに好適な光ピックアップを提供することができる。

【0221】

なお、この発明の実施形態は、上記したものに限定されない。

【0222】

例えば、第1レーザ光は約400nm帯又は約650nm帯又は780nm帯の何れかの波長帯の波長を有し、第2レーザ光は、前記第1レーザ光の波長の波長帯と異なる波長帯であって、約400nm帯又は約650nm帯又は780nm帯の何れかの波長帯の波長を有することが出来る。

【0223】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明によれば、複数波長での記録が可能な光ピックアップの構造を簡略化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

図1は、この発明による光ピックアップの第1実施形態の概略的構成を示す。

【図2】

図2は、図1における概略的構成の斜視図を示す。

【図3】

図3は、第1実施形態において使用される偏光ビームスプリッタを示す概略図である。

【図4】

図4は、前記偏光ビームスプリッタの波長特性を示す。

【図5】

図5は、第1実施形態において使用される光デバイスとしての集積デバイスの概略構成を示す概略図である。

【図6】

図6は、前記集積デバイスに設けられる受光素子の概略構成を示す概略図である。

【図7】

図7は、この発明による光ピックアップの第2実施形態の概略的構成を示す。

【図8】

図8は、この発明による光ピックアップの第3実施形態の概略的構成を示す。

【図 9】

図 9 は、前記第 3 実施形態に設けられる偏光ビームスプリッタの波長特性を示す。

【図 10】

図 10 は、この発明による光ピックアップの第 3 実施形態の概略的構成を示す。

【図 11】

図 11 は、この発明の第 3 実施形態の概略図を示す平面図である。

【図 12】

図 12 は、この発明の光ピックアップに対する参考例を示す概略図である。

【図 13】

図 13 は、この発明の光ピックアップに対する他の参考例を示す概略図である。

【図 14】

図 14 は、従来の光ピックアップの一例を示す概略図である。

【図 15】

図 15 は、他の従来の光ピックアップの例を示す概略図である。

【図 16】

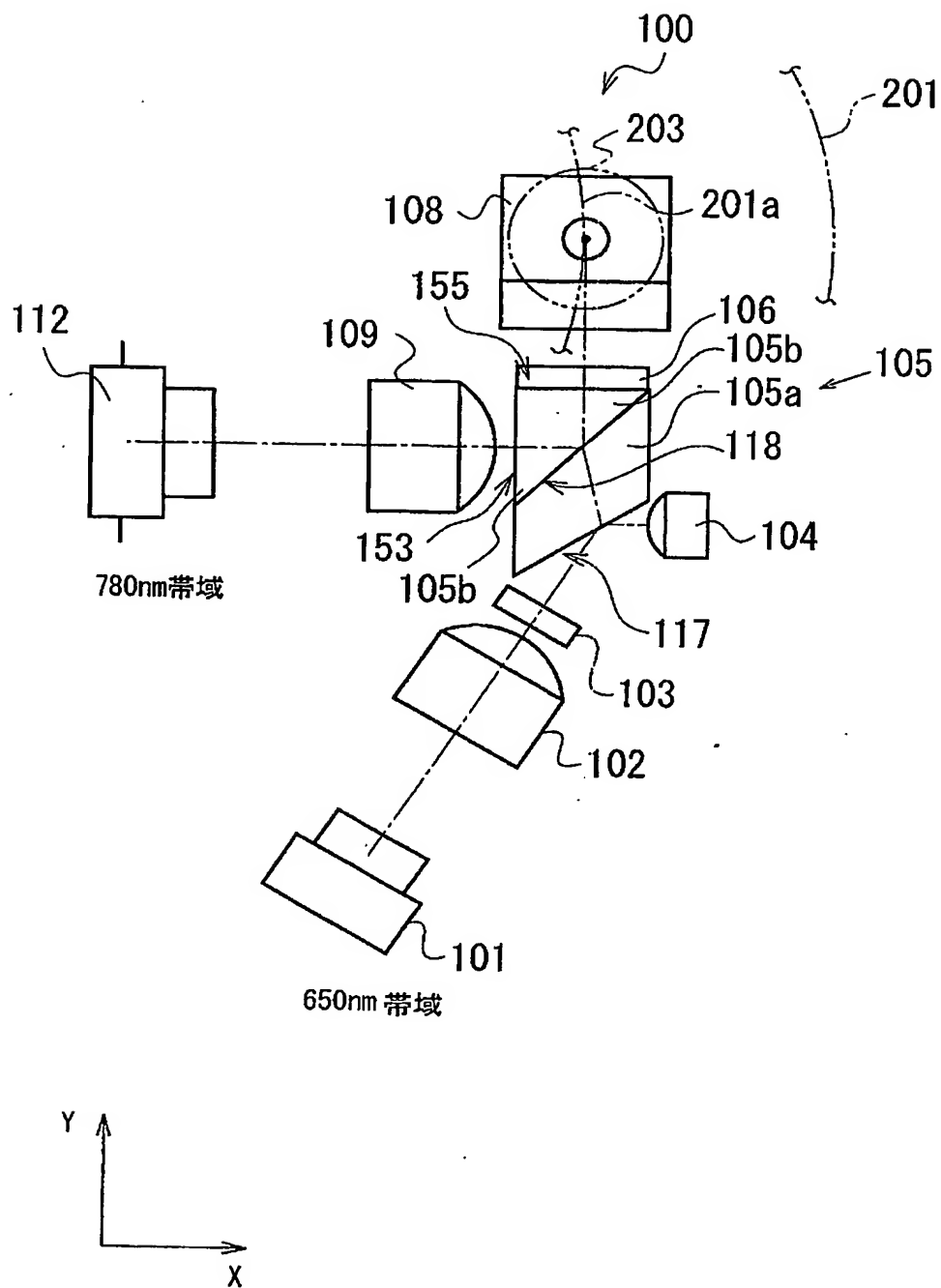
図 16 は、図 15 における光ピックアップにおいて使用される偏光ビームスプリッタの波長特性を示すグラフである。

【符号の説明】

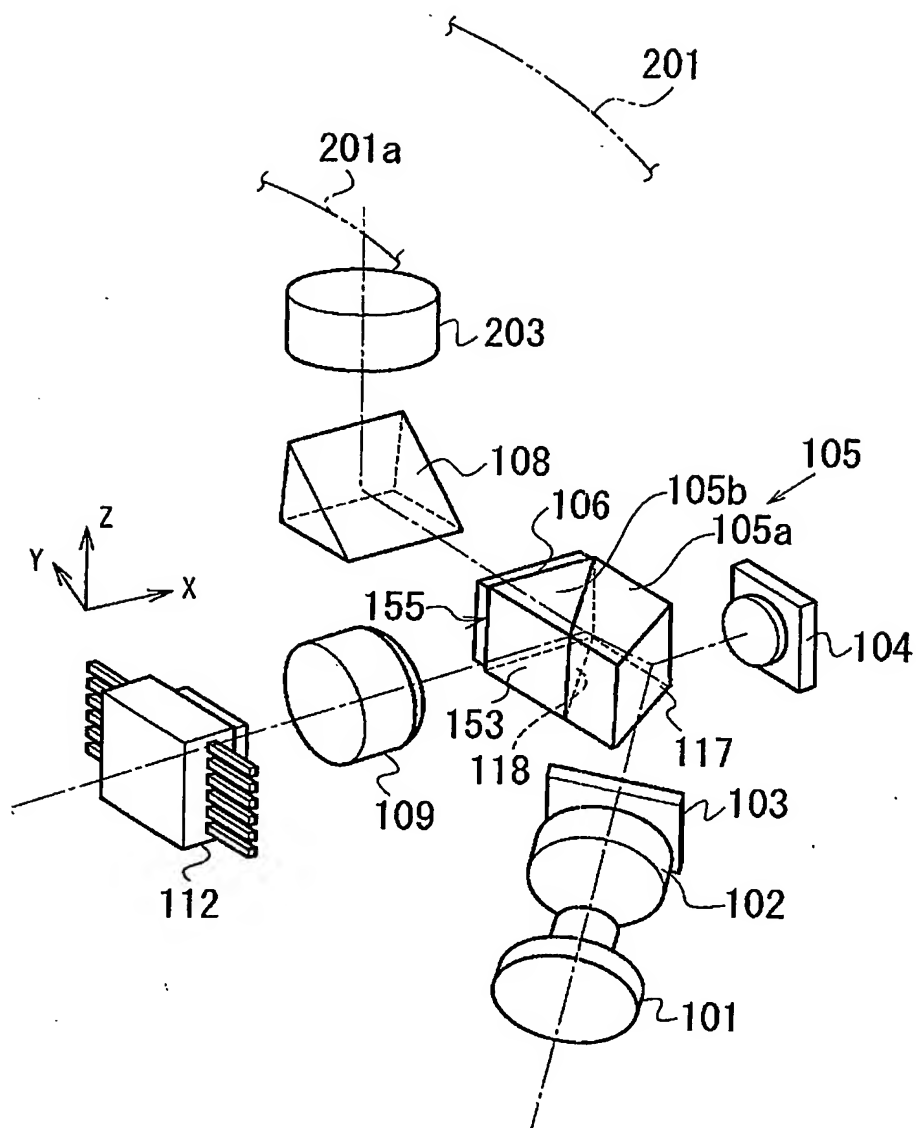
- 101、241、801、901：第 1 レーザ光源
- 105、244、844、944：偏光ビームスプリッタ
- 112：集積デバイス
- 118、818、918：偏光ビームスプリッタ（PBS）膜面
- 128：第 2 レーザ光源
- 136：受光手段（受光素子）

【書類名】 図面

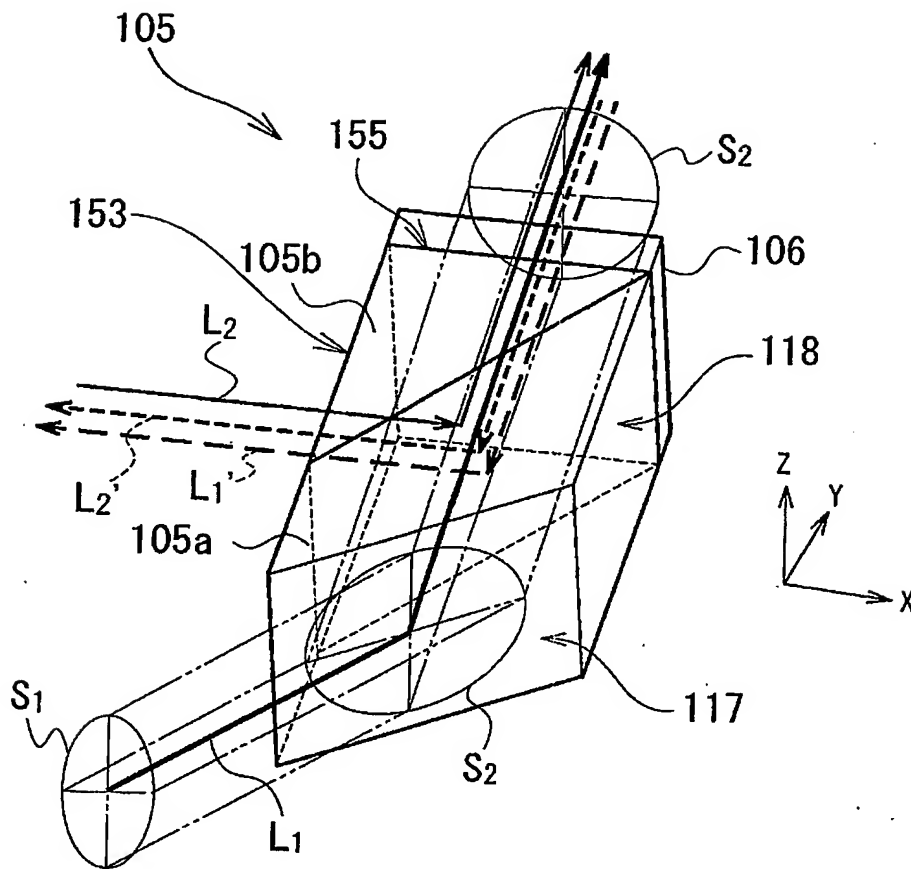
【図 1】



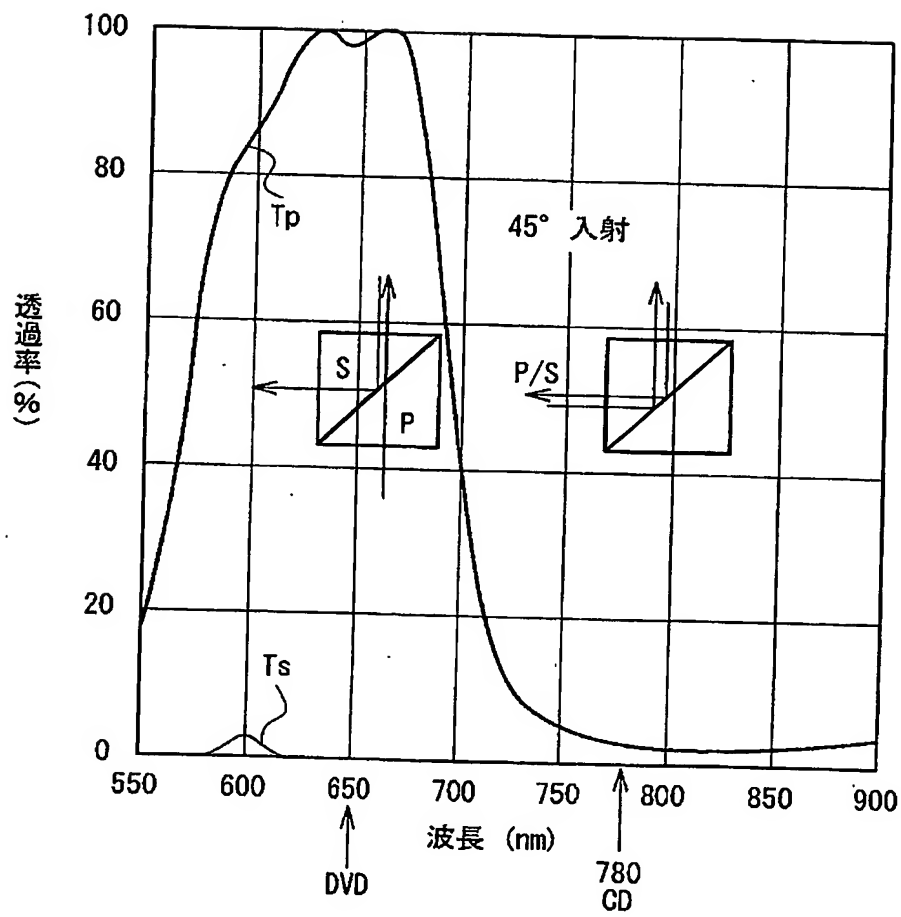
【図 2】



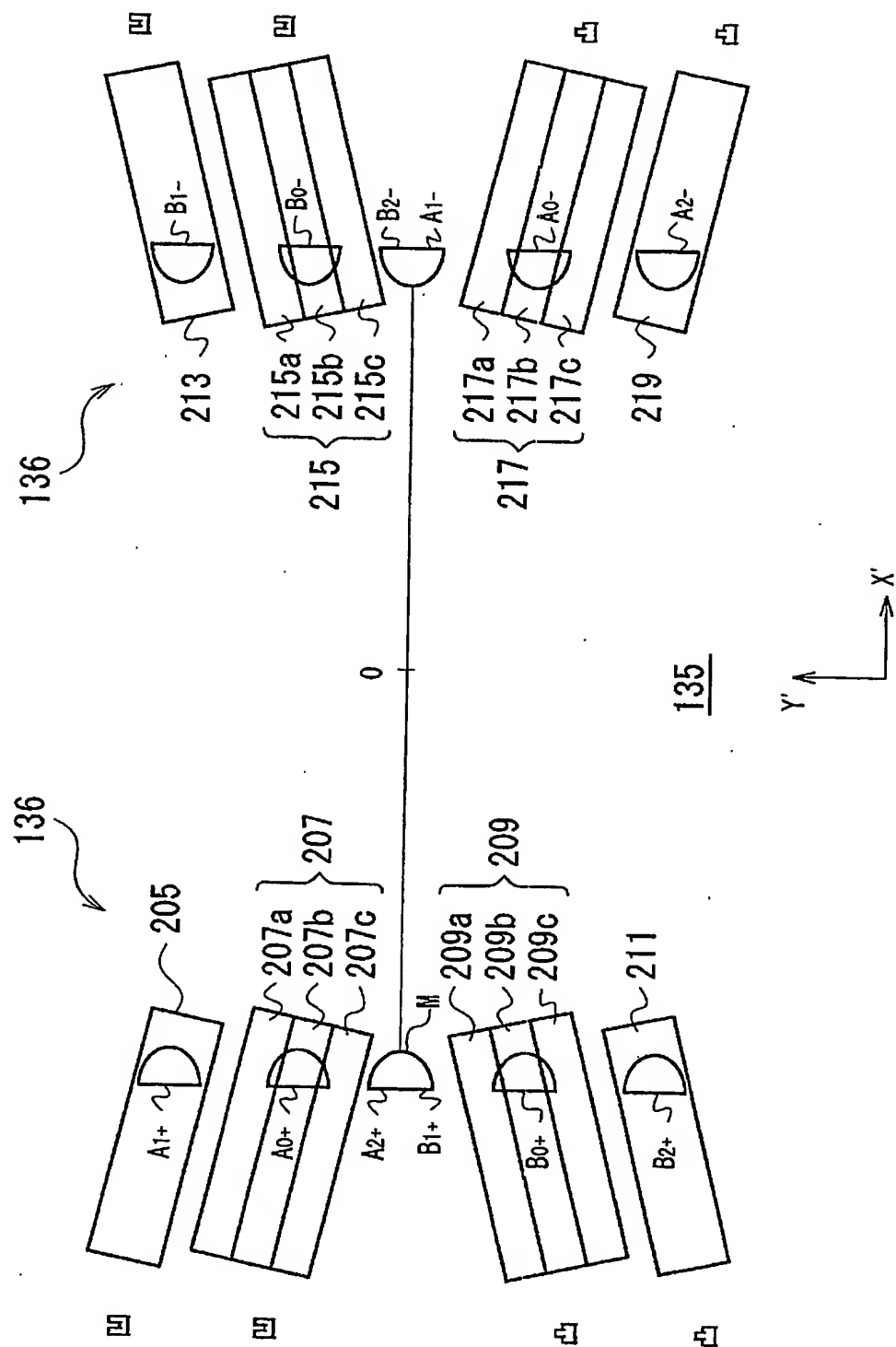
【図 3】



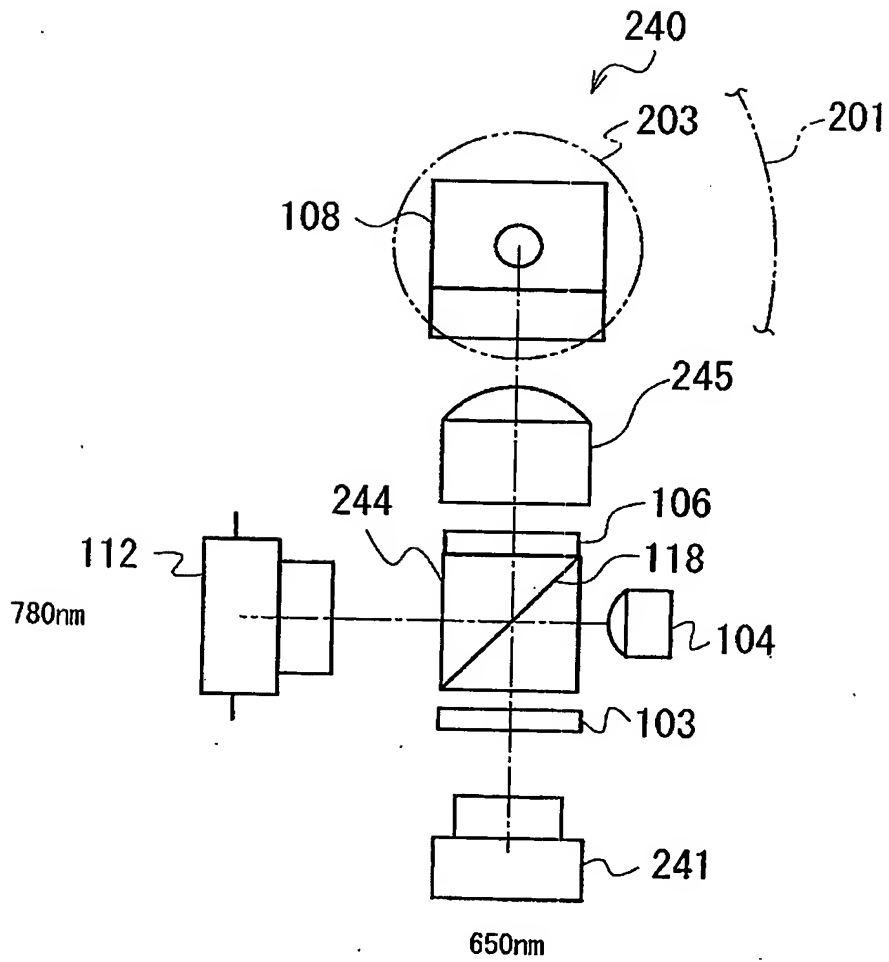
【図 4】



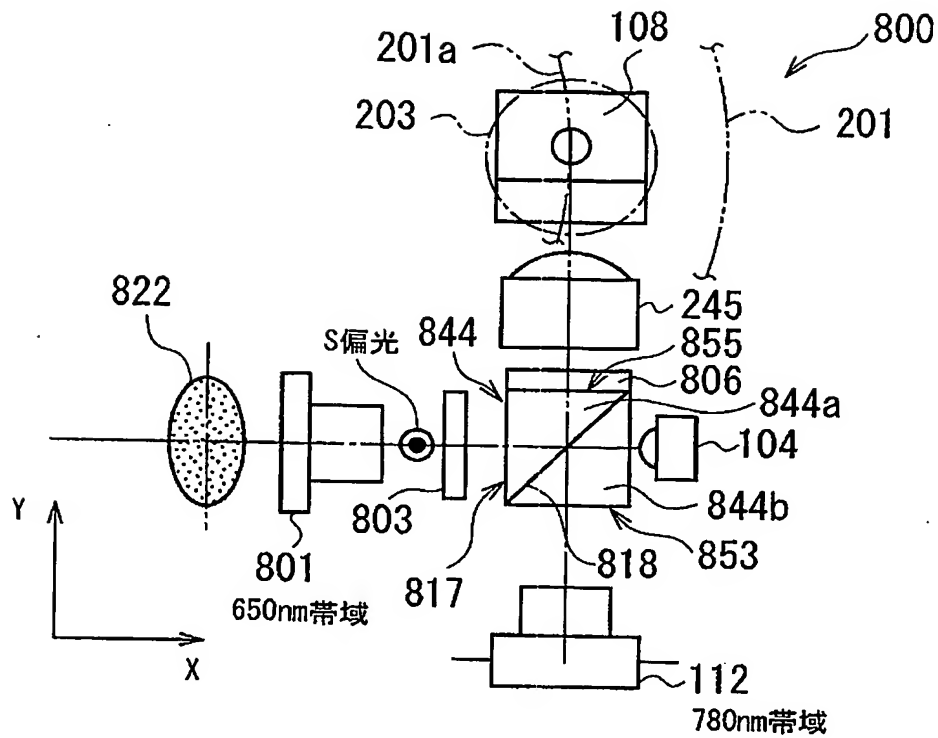
【図 6】



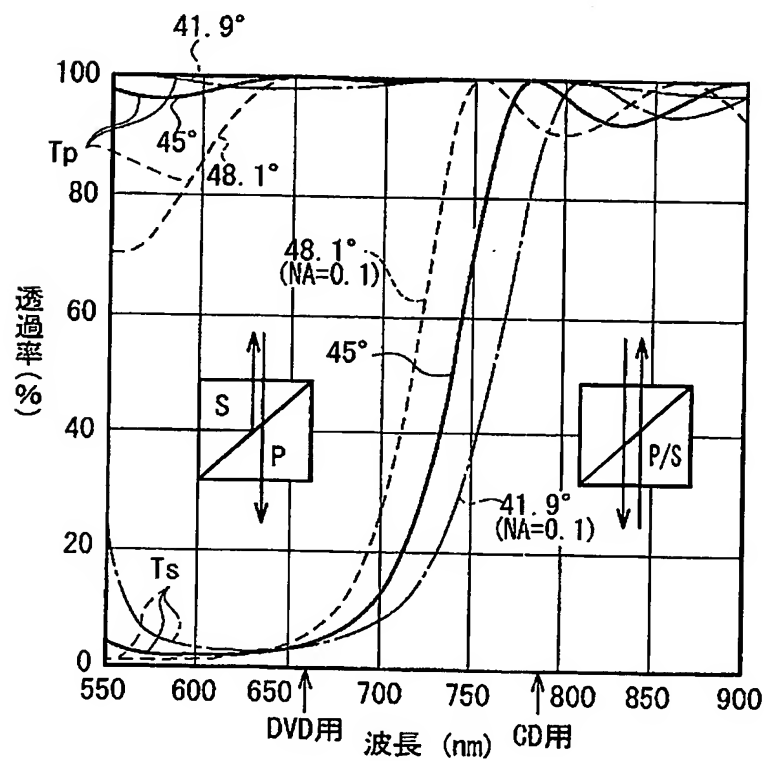
【図 7】



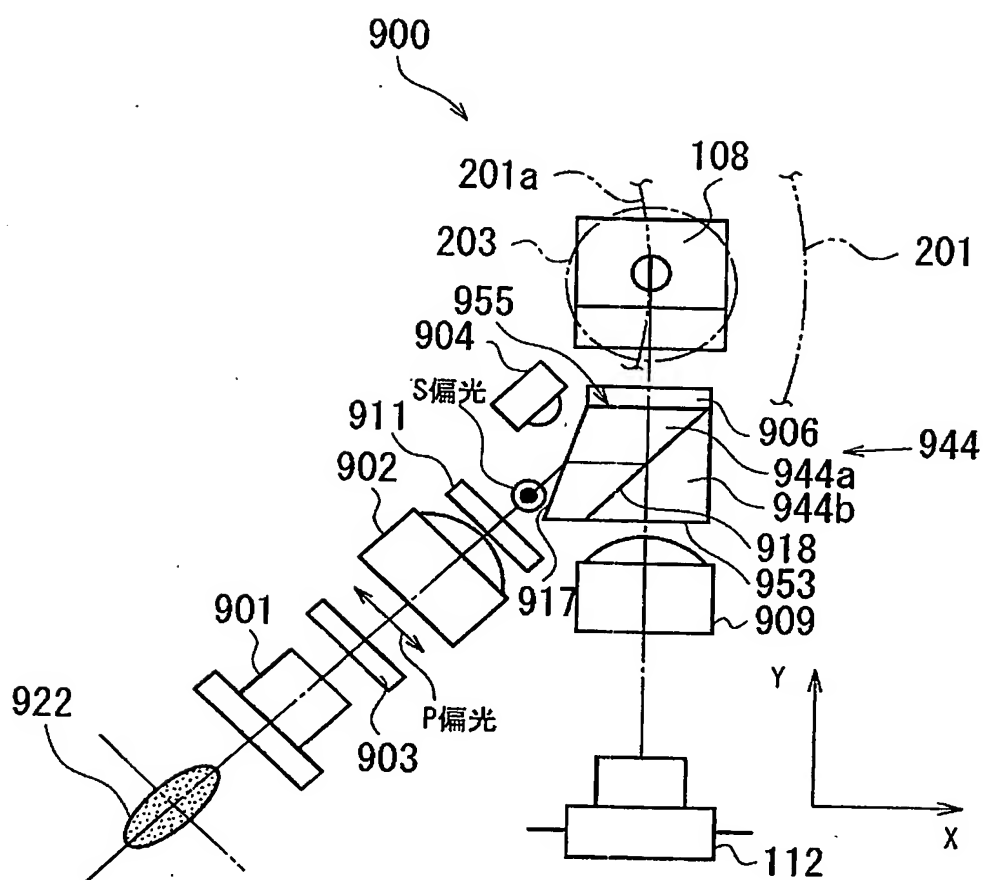
【図 8】



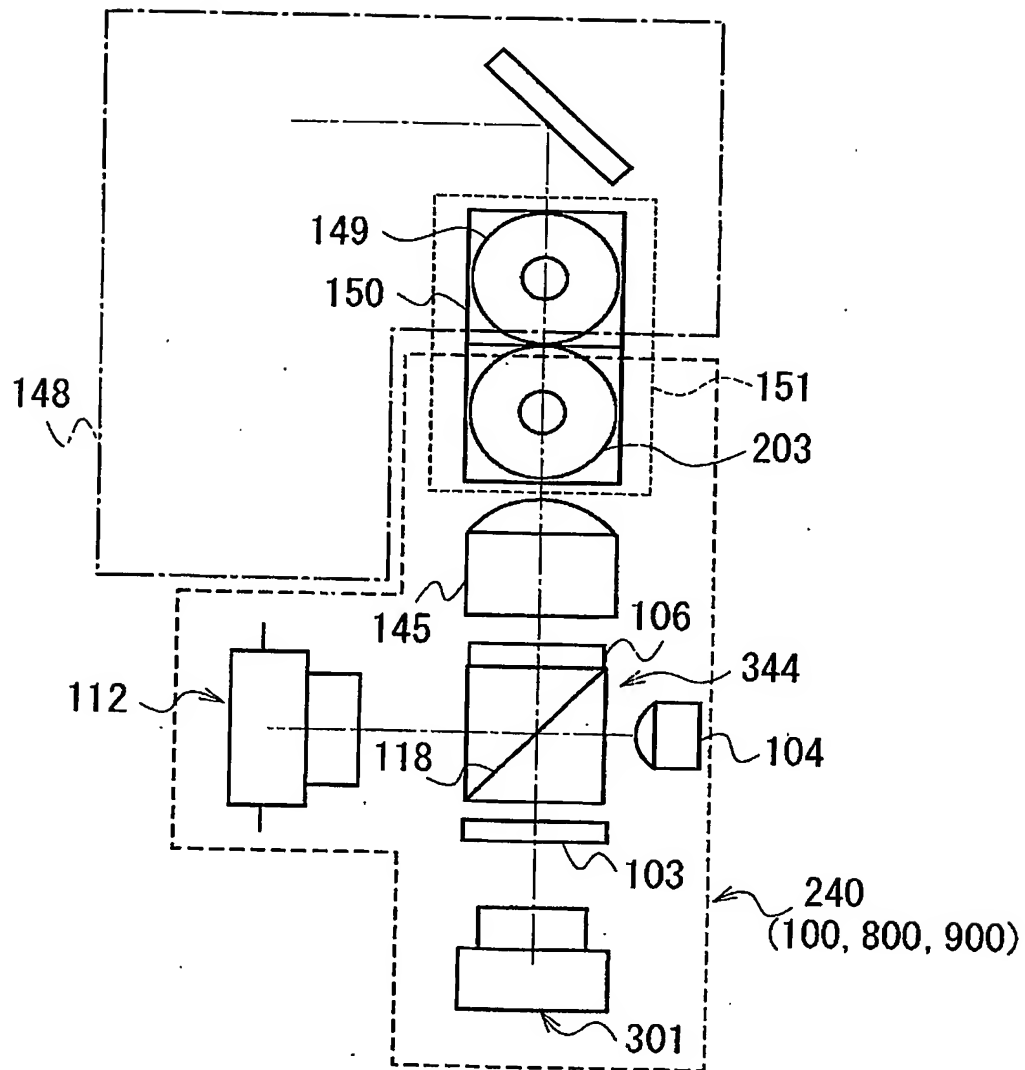
【図 9】



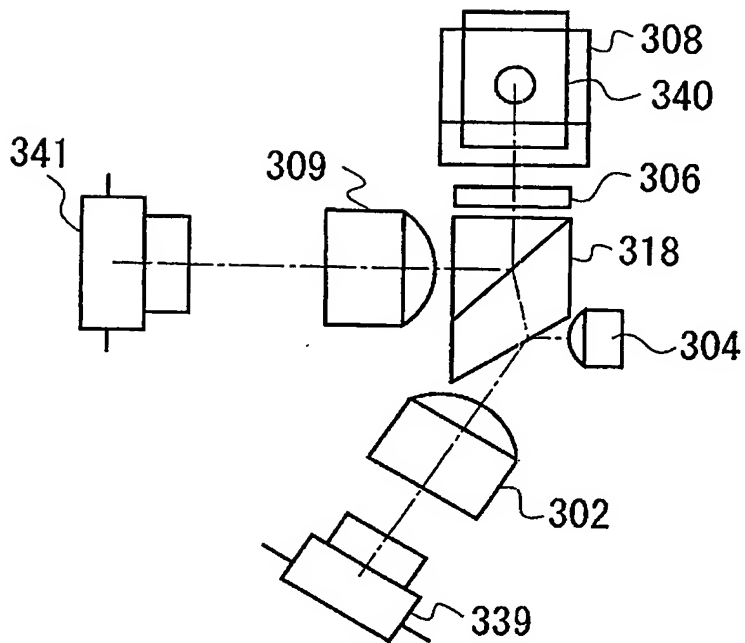
【図 10】



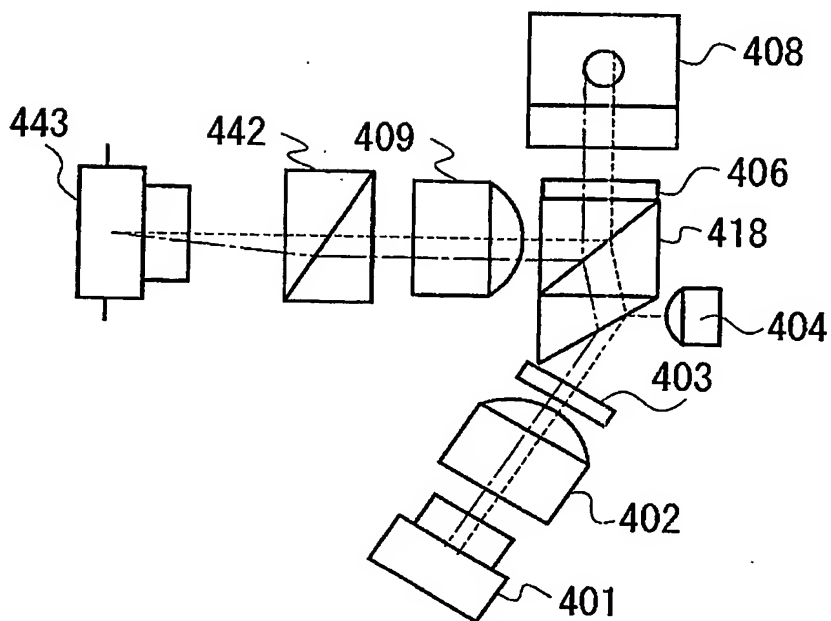
【図 11】



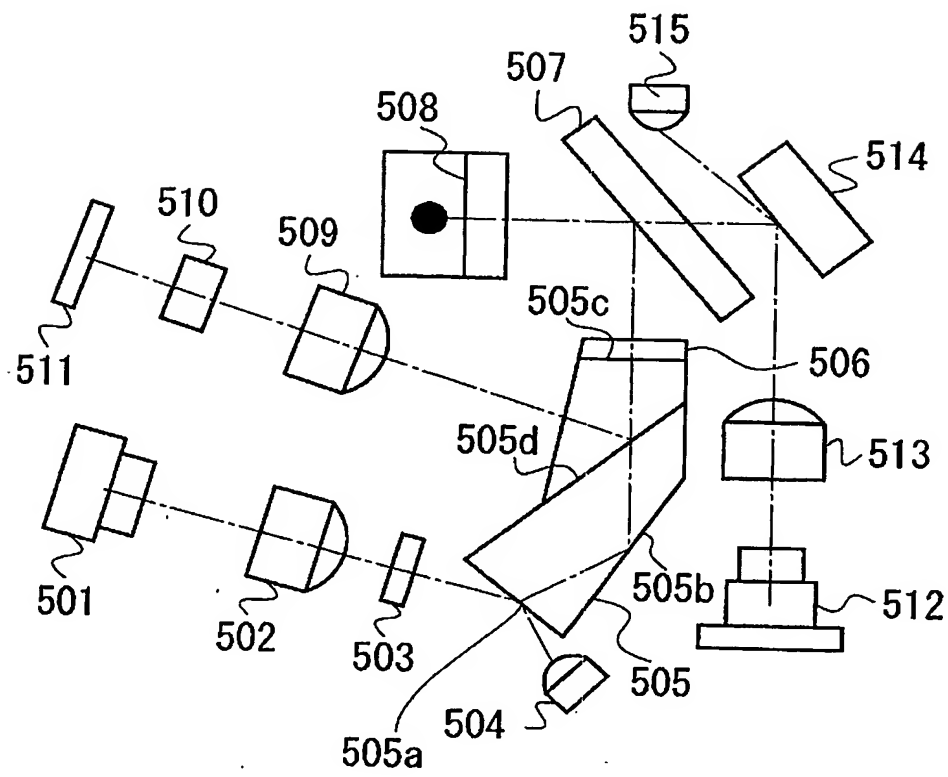
【図 12】



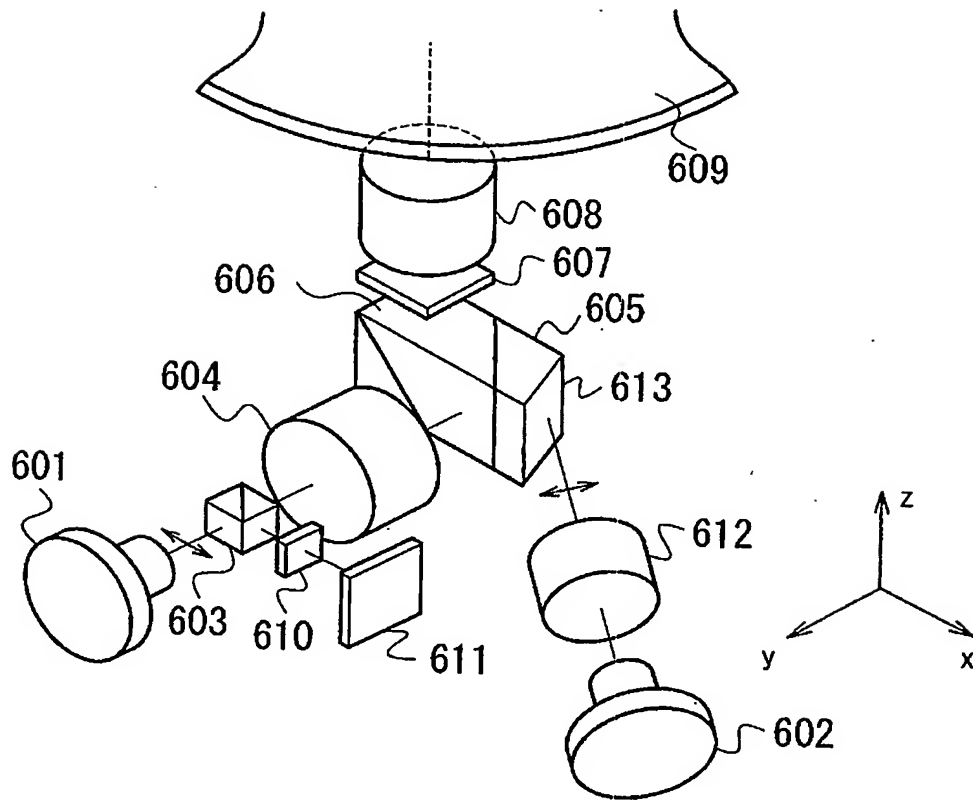
【図 13】



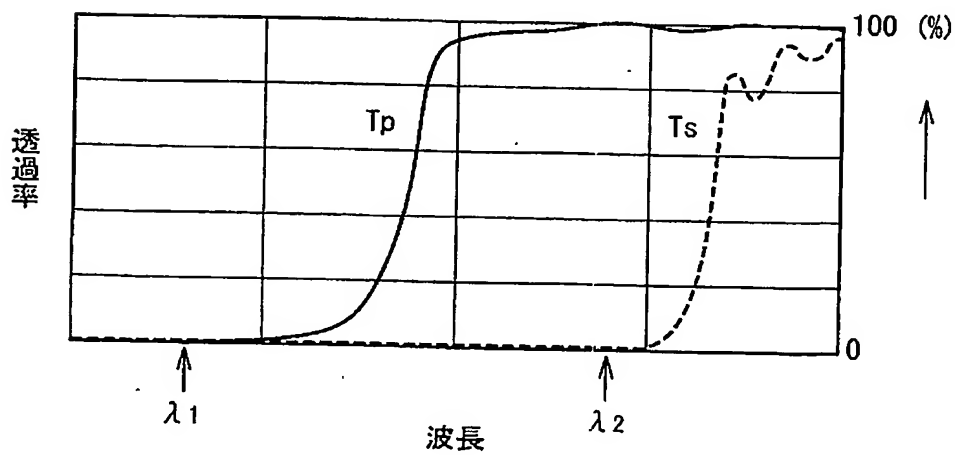
【図 14】



【図 15】



【図 16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数波長を記録可能の、構造が簡略化された光ピックアップを提供すること。

【解決手段】 第1波長を有し且つ記録可能のパワーを有する第1レーザ光を出射する第1レーザ光源と、前記第1波長より長い第2波長を有し且つ記録可能のパワーを有する第2レーザ光を出射する第2レーザ光源及び、前記第1、第2レーザ光を受光する受光手段を備える集積デバイスと、前記第1レーザ光に対して偏光選択性を有し、前記第2レーザ光に対して偏光非選択性を有する偏光ビームスプリッタと、を有することを特徴とする光ピックアップ。

【選択図】 図8

特願 2002-191506

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000004329]

1. 変更年月日
[変更理由]

1990年 8月 8日
新規登録

住 所
氏 名

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地
日本ビクター株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.